



TITLE:

13.電子顕微鏡によるSiの電子線照射誘起欠陥の研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度))

AUTHOR(S):

長谷部, 政美

CITATION:

長谷部, 政美. 13.電子顕微鏡によるSiの電子線照射誘起欠陥の研究(大阪大学基礎工学研究科物理系専攻物性学分野,修士論文アブストラクト(1984年度)). 物性研究 1985, 44(4): 706-707

ISSUE DATE:

1985-07-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/91660>

RIGHT:

トロメーターを用いて以下の研究を行なった。

(I) KFのB1-B2相転移のカイネテックス：約4.4 GPa (P_t ; 室温) でB1 (NaCl型) → B2 (CsCl型) 構造相転移をするアルカリハライドKFにつき，B1相から P_t を越えて圧力ジャンプさせた後，新しい安定相であるB2相が出現してゆく時間発展の様子を調べた。

エネルギー分散型SSDによる $(200)_{B1}$ ， $(110)_{B2}$ 及び，圧力検出用 $(200)_{NaF}$ ブラッグ反射の同時観測から，ジャンプ量 $\Delta P = P_{final} - P_t$ に対して転移速度を求めた。しかし， $\Delta P \cong 1$ GPaの間では，転移は完全に終了せず，新しい相の成長を阻害する何らかの原因が存在するものと考えられる。

(II) 分子性結晶 SnI_4 の P - T 相図：高压下で結晶→非晶質の珍しい変態をする SnI_4^* につき，その高压非晶質相が，常压高温の液体相といかなる関係にあるかを， P - T 相図上で融解曲線を追跡することにより調べた。しかし，今回の到達圧力は約8 GPa (1000 °C) で，非晶質相が出現する15 GPaに及ばなかったため，両相の関係を明らかにすることはできなかった。しかしながら， $P \gtrsim 3$ GPa， $T \gtrsim 400$ °CにX線の散漫散乱を生ずる新しい固体相が存在すること，常压での融解エントロピーが，通常の四面体分子に比べ異常に大きいことが明らかになった。

(*小若雅彦君 修士論文)

13. 電子顕微鏡によるSiの電子線照射誘起欠陥の研究

長谷部 政 美

Siは電子材料として広く普及した物質であるにもかかわらず，その点欠陥の状態や挙動は必ずしも明確にはされていない。これらの性質を明らかにする事は，Siをデバイスとして用いる時に，最近問題となっている微小欠陥の原因等を解明する上で大きな役割を果たすと考えられる。

点欠陥の知見を得る方法の1つに，電子照射により形成する二次欠陥の挙動を調べる方法がある。これは電子照射によるはじき出しによって導入される点欠陥が，移動・集合して形成されと考えられるので，点欠陥の情報を得る上で最も有効な方法である。

Siの電子線照射により形成する二次欠陥は，格子間型で $\{113\}$ 面上に載る積層欠陥転位

ループであるが、核形成は照射開始後直ちには起こらず潜伏期間を経て形成すること、また試料表面付近のみに局在して分布することなどが最近判明し、純金属中に形成される二次欠陥とは大きく異なることが示されている。

本研究では、欠陥形成過程及びそれに対する不純物炭素の効果を明らかにする目的で、詳細な実験を行った。試料は $Fz < 111 > Si$ 単結晶を用い炭素の効果をより明らかにする為、予め試料表面付近に炭素を拡散しておいた。照射には加速電圧 2 MV の超高压電子顕微鏡を用い照射下におけるその場観察をした。

実験結果より、炭素原子集合体が、照射欠陥の核になる事が明らかとなった。しかし、この欠陥は、これまで報告されている欠陥と同様な、格子間型の $\{113\}$ ループであるが、異なる挙動を示すことが観察されるので欠陥の核形成には他の不純物も関与すると考えられる。特に、表面から侵入する酸素の可能性が高いことが判った。照射条件によっては、一度成長していた炭素核欠陥が、収縮・消滅し新たな欠陥を形成する現象が起こる。この結果と、点欠陥濃度は照射開始後直ちに平衡することから、炭素核欠陥への点欠陥の流れは、照射下で変化する可能性があることがわかった。また、欠陥成長に対する反応速度論を用いた解析から空孔の移動の活性化エネルギー約 0.3 eV を得た。

14. 高周波帯磁率測定による層状Co化合物の相転移

藤 原 正 敏

塩化コバルトグラファイト層間化合物 ($CoCl_2-GIC$) 及び蟻酸コバルト2水化物 ($CoF_2 \cdot 2H_2O$) はいずれも面間相互作用が面内相互作用に比べ大変弱い擬2次元磁性体である。後者 ($CoF_2 \cdot 2H_2O$) は $T_N = 5.1 K$ で常磁性状態から3次元反強磁性秩序状態に相転移するが、弱いキャント相互作用のため帯磁率 T_N で発散する。一方 $CoCl_2-GIC$ は常磁性状態から T_{Cl} , T_{Cu} の2つの転移点を介して3次元秩序状態に2段階に相転移することがわかっている。これらの化合物の秩序化の様子を動的な面から調べるために1～約100MHzにわたり高周波領域で複素帯磁率を測定し、その温度周波数依存性を詳しく調べた。いずれの場合にも顕著な周波数依存性が現われたが、とくに $CoF_2 \cdot 2H_2O$ では20 MHz 以上で χ' の鋭い落ちこみがみられ、いわゆる critical slowing down の現象を示した。

これに対し $CoCl_2-GIC$ では T_{Cu} , T_{Cl} いずれの温度にもこの様な χ' の落ち込みは観測で